



MUXAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI TOSHKENT AXBOROT

TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI

FARG'ONA FILIALI

“KOMPYUTER INJINIRING” FAKULTETI

"TABIIY FANLAR" KAFEDRASI

FIZIKA FANIDAN

4 - REFERAT

Optik tolali tizimlar

Topshirdi:

Otajonov A

Guruxi:

651-17

Qabulqildi:

assistent Roziqov J

FARG'ONA – 2017

Mavzu: Optik tolali tizimlar

REJA:

1. Optik aloqa, uning afzallikkleri va qo'llanilish sohalari
2. Optik aloqa tizimlarining tuzilish prinsiplari
3. Optik tola turlari va ularning tavsiflari
4. XULOSA
5. FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

Optik aloqa, uning afzallikkleri va qo'llanish sohalari.

Optik aloqa bu axborot yorug'lik nuri ko'rinishida optik tola bo'ylab yoki ochiq fazo atmosferada uzatiladigan aloqadir. Axborot tola orqali uzatilsa, tolali optik aloqa tizimi, ochiq atmosferada uzatilsa, ochiq optik aloqa tizimi deyiladi.

Ochiq optik aloqa tizimlarida nurlanish manbalari elektromagnit to'lqinlarni ochiq fazoga nurlantiradi, bunda nurlanishni tarqalish yo'nalishi faqatgina antennaning yo'nalish diagrammasi bilan aniqlanadi. Ochiq optik aloqa tizimlarining uzatuvchi muhiti o'z navbatida uch turga bo'linadi: atmosfera, kosmik va suv osti aloqa muhitlari.

Atmosfera ochiq optik aloqa tizimlarida to'lqinlarni tarqalish xarakteristikasi yetarli darajada ob-havo sharoitlariga bog'liq. Atmosfera va suv osti uzatish muhitlarining fizik bir turda emasligi va ularning tarkibidagi begona zarrachalarni uzatilayotgan nurlanish to'lqini bilan o'zaro ta'sirda bo'lishidan elektromagnit to'lqinlar buziladi [6,7]. Zarracha o'lchamlarining to'lqin uzunligi bilan taqqoslanadigan darajada yoki katta bo'lishi buzilishlarni oshiradi. Shu sababli atmosfera buzilishlari optik diapazonda turli xarakterga ega. Shu tarzda uzatish muhitlarini taxlil qilish, aloqa tizimlarini loyihalashtirishda yuzaga keladigan eng muhim masala hisoblanadi. To'lqinlarni tarqalish yo'nalishiga tushib qoladigan zarrachalar asosan optik nurlanishni yutadi va sochadi. Bu

omillarni ta'sir darajasi muhit turiga (suv osti, toza havo, turbulent atmosfera va boshqalar) bog'liq[4,22].

Optik aloqa tizimining asosiy yo'nalishi tolali optik aloqa tizimi hisoblanadi. Chunki hozirgi vaqtida yuqori darajadagi uzatish xarakteristikalariga ega bo'lgan yorug'lik uzatgichlar ishlab chiqilgan. Ammo axborotlarni ochiq fazoda, atmosferada uzatishga asoslangan ochiq optik aloqa tizimlari ham, radio optik aloqa uchun ajratilgan chastotalarni to'ldiruvchi vosita sifatida qiziqishlarni namoyon etadi.

Tolali optik aloqa tizimlarida elektromagnit nurlanishlarni tarqalish yo'lini tashkil etish uchun maxsus optik yorug'lik uzatgichlar-optik tolalar qo'llaniladi.

Tolali optik aloqa tarmog'i bu tugunlar orasi optik aloqa liniyalari orqali bog'langan aloqa tarmog'idir. Axborotni tolali optik aloqa liniyalari orqali uzatish mis kabellar va boshqa uzatish muhitlariga qaraganda bir qancha afzallikkarga ega. Shu afzallikkleri tufayli tolali optik aloqa tizimidan nafaqat telefon aloqasini tashkil etishda, balki televideniyada, ovoz eshittirishlarini uzatishda, hisoblash texnikasida, transport vositalarida va boshqa sohalarda keng foydalanilmoqda. Tolali optik aloqa tizimlarida uzatish muhiti sifatida qo'llaniladigan optik tolalarning afzallikkleri[7].

O'tkazish oralig'inining kengligi. Bu tashuvchi chastotasining juda yuqoriligi $10^{14} - 10^{15}$ Gs bilan tushuntiriladi. Bitta optik tola bo'y lab sekundiga bir necha terabit axborotlar oqimini uzatish imkoniyati mavjud. O'tkazish oralig'inining kengligi tolali optik aloqaning mis va boshqa axborot uzatish muhitlaridan ustun turuvchi eng muhim afzalligidir.

Optik tolada yorug'lik signallarining kam so'nishi. Hozirgi kunda ko'plab kompaniyalar tomonidan ishlab chiqarilayotgan optik tolalar 1 kanal kilometr hisobida 1,55 mkm to'lqin uzunligida 0,2-0,3 dB/km so'nishga ega. Shovqin sathini kichikligi optik tolaning o'tkazish qobiliyatini oshiradi.

Shovqindan yuqori darajada himoyalanganligi. Optik tola dielektrik materiallar – kvars, ko‘p tarkibli shisha, polimerlardan tayyorlanganligi uchun u elektromagnit nurlanishni induksiyalash xususiyatiga ega atrofidagi mis kabelli tizim va elektr qurilmalarning (elektr uzatish liniyalari, elektrodvigatelli uskuna va boshqalar) tashqi elektromagnit shovqinlariga ta’sirchan emas.

Yengilligi, hajmi va o‘lchamlarining kichikligi. Optik kabellar mis kabellar bilan solishtirilganda ancha yengil va hajmi kichik. Masalan, 900 juftli 7,5 sm diametrli mis telefon kabeli 0,1sm diametrli bitta optik tola bilan almashtirilishi mumkin. Agar optik tola bir necha himoya qobiqlaridan iborat va bron po‘lat lenta bilan qoplangan bo‘lsa, bunday tola diametri 1,5 sm ga teng bo‘ladi, bu esa ko‘rilayotgan mis kabel diametridan bir necha marta kichik.

Yong‘indan himoyalanganligi. Optik tolada uchqun hosil bo‘lmasligi kimyoviy, neftni qayta ishlovchi korxonalarda, portlash va yong‘in xavfi mavjud bo‘lgan binolarda xavfsizlikni oshiradi.

Iqtisodiy jihatdan samaradorligi. Optik tola kvarsdan ishlab chiqariladi. Uning asosini tabiatda keng tarqalgan kremniy ikki oksidi SiO_2 tashkil etadi. Demak tolali optik kabellarni ishlab chiqarish uchun noyob rangli metal sarflanmaydi. Mis va qo‘rg‘oshining dunyoviy zahiralari chegaralangan hozirgi vaqtda noyob bo‘lmagan maxsulotga o‘tish kabelli aloqa texnikasining kelgusi rivojlanishi uchun muhim omil hisoblanadi. Natijada optik kabellarning narxi mis kabellarga nisbatan arzonlashadi[5].

Masofaviy elektr ta’milotga ega ekanligi. Ba’zi hollarda tarmoq tugunlarining masofaviy elektr ta’moti talab etiladi. Buni optik tola orqali amalga oshirib bo‘lmaydi. Bu holda optik tola bilan birgalikda mis o‘tkazish elementi bilan jihozlangan aralash kabellardan foydalanish mumkin. Bunday kabellar ko‘pgina mamlakatlarda keng qo‘llaniladi.

Yangi turdag'i optik tolalarning (siljigan dispersiyasi nolga teng bo'lmagan), keng polosali kvant optik kuchaytirgichlarning yaratilishi to'liq optik tizim va optik traktlarni qurish imkoniyatini yaratmoqda.

1.2. Optik aloqa tizimlarining tuzilish prinsiplari.

Optik aloqada axborotlarni yorug'lik yoki optik signallar ko'rinishida uzatish va qayta ishlash amalga oshiriladi[8]. Optik aloqa uchun yorug'lik nurlanishi va to'lqin uzunligi turini tanlash uzatilayotgan axborot xarakteriga, shuningdek nurlanish hosil qilish imkoniyalariga, undan signal shakllanishiga, yorug'lik to'lqinini uzatish va qayta ishlashga va nihoyat, axborotga ega signalni qabul qilishga bog'liq.

Optik aloqa tizimining umumlashgan tuzilish sxemasi 1.1 – rasmda keltirilgan. Sxema optik aloqning turlari tolali optik aloqa va ochiq optik aloqa-ga xos standart bloklardan (elementlardan) tashkil topgan.

Axborotlar manbaidan uzlusiz yoki raqamli signallar beriladi. So'ng signallar yorug'lik oqimi-tashuvchi chastotaning elektromagnit tebranishlarini modulyatsiyalaydi.

Intensivlik bo'yicha modulyatsiyalangan optik signalni bevosita fotodetektorga berib, osongina uni boshlang'ich signal ko'rinishini saqlagan elektr signaliga aylantirish mumkin. Optik signallarni qabul qilishning bu usuli to'g'ridan-to'g'ri fotodetektorlash usuli deyiladi.

Hozirgi kunda optik aloqaning oxirgi qurilmalari sifatida raqamli uzatish tizimlari (RUT)dan foydalanilmoqda. Chunki RUT analog uzatish tizimlariga qaraganda quyidagi afzalliklarga ega: shovqinga bardoshliligi, yuqori signalni uzatish sifati liniya trakti uzunligiga kam bog'liq, texnik iqtisodiy ko'rsatkichlari yuqori va boshqalar. Kanallari chastota bo'yicha bo'lingan analog uzatish tizimlarining bir qancha kamchiliklari tufayli, ularning optik aloqada qo'llanilishi chegaralangan.

Vazifasi va signallarni uzatish masofasiga ko‘ra tolali optik aloqa tizimlari magistral, mintaqaviy, mahalliy-shahar va qishloq aloqa tizimlariga bo‘linadi. Magistral tolali optik aloqa tizimlari signallarni 1000 km ga, zona tolali optik aloqa tizimlari signallarning 600 km ga uzatish, shahar tolali optik aloqa tizimlari shahar telefon tarmog‘ini bog‘lovchi liniyalarini zichlashtirish uchun xizmat qiladi.

Chastota bo‘yicha zichlashtirish usulining afzalligi shundaki , signallarni bunday qabul qilish hisobiga regeneratsiyalash uchastkasi uzunligi 200 km gacha uzayadi va optiktolaning o‘tkazish qobiliyatidan foydalanish koeffitsiyenti ortadi.

Optik tolanning o‘tkazish qibiliyatidan foydalanish koeffitsiyentini oshirishning istiqbolli yo‘nalishlaridan biri spektr bo‘yicha (to‘lqin bo‘yicha) zichlashtirishdir. Bunda har xil tezlikli va raqamli, analog turli modulyatsiyali (telefon, televideniye, telemetriya, EXM boshqarish signallari) signallarni uzatish imkoniyati kengayadi. Bu esa iqtisodni tejovchi ko‘p funksiyali aloqa tizimlarini tashkil etishni ta’minlaydi[10].

Optik tolanning spektral o‘tkazish oralig‘idan bir muncha to‘liq foydalanish bu usulning eng muhim afzalliklaridan biri hisoblanadi. Hozirgi kunda 0,8....1,8 mkm diapazon oralig‘i o‘rganilgan. Agarda spektral kanalning kengligi 10 nm ni tashkil etsa, u holda belgilangan diapazonda 100 tagacha spektral kanallarni joylashtirish mumkin.

1.3. Optik tola turlari va ularning tavsiflari.

To‘lqin uzunligiga nisbatan o‘zak diametriga bog‘liq ravishda optik tolalar bir modali va ko‘p modaliga bo‘linadi [11,12]. Bir modali optik tolalarda ko‘pincha o‘zak diametri 7-10 mkm (1.2,a-rasm), ko‘p modali optik tolalarda esa 50-62,5 mkm (1.2,b-rasm) bo‘ladi. Ikkala turda qobiq diametri 125 mkm ni tashkil etadi. Amaliyotda ko‘p modali va bir modali optik tola diametrlarining boshqa qiymatlari ham mavjud. Bir modali optik toladan faqat bir moda (yorug‘lik tashuvchi) uzatiladi. Ko‘p modali optik toladan esa apertura burchagi doirasida tolaga turli burchaklar ostida kiritiladigan bir necha yuzlab ruxsat etilgan

modalarni bir vaqtida uzatish mumkin. Barcha ruxsat etilgan modalar turli tarqalish yo‘li va vaqtiga ega. Pog‘onali sindirish ko‘rsatkichli ko‘p modali optik tolalar ikki muhit chegarasida sindirish ko‘rsatkichlarining keskin (pog‘ona ko‘rinishida) o‘zgarishi (n_1 dan n_2 ga) bilan xarakterlanadi. Pog‘onali sindirish ko‘rsatkichli optik tolalar o‘tkazish polosasini chegaralaydi, lekin gradiyent sindirish ko‘rsatkichli optik tolalarga nisbatan arzon hisoblanadi.

Bir modali optik tolalarda modalararo dispersiyaning yuzaga kelmasligi sababli ular yuqori o‘tkazish qobiliyatiga ega. Biroq uzatuvchi qismda birmuncha qimmat bo‘lgan lazer diodlardan foydalanish talab etiladi.

Optik tolada signallarni uzatish sifatiga ta’sir qiluvchi eng muhim omillardan biri dispersiya hisoblanadi. Dispersiya bu yorug‘lik impulsleri oxirlarini cho‘zilishi, ya’ni impulsurni kengayishidir. Impulslar kengayib, bir birini qoplaydi, simvollararo buzilishlar yuzaga keladi va qabul qilishda impulslar ketma-ketligidan uzatilgan foydali informatsiyani ajratib bo‘lmay qoladi.

Dispersiya o‘tkazish qobiliyatini kamaytirib, optik tizimlarni ish tezligini chegaralaydi. Odatda dispersiya bir kilometr hisobida meyorlashtiriladi va ps/km da o‘lchanadi.

XULOSA

1. Hozirgi zamon texnikasida axborotni optik uzatishning afzalliklari va qo‘llash sohalari ko‘rib chiqildi.
2. Optik aloqaga oid asosiy ma’lumotlar, ochiq optik aloqa va tolali optik aloqa, tolali optik aloqa tizimlarining tuzilish prinsiplari o’rganildi.
3. Optik axborotni uzatuvchi manbalar ularning turlari, tavsif va parametrlari o’rganildi.

4. Lazer diodlarga xos muhim xususiyatlaridan biri bu vatt – amper xarakteristikasi atrof muhit temperaturasiga bog'liqligi.
5. Optik signal tola orqali uzatilganda yorug'lik to'lqinlarini tola muhiti bilan chiziqli va nochiziqli o'zaro ta'siri natijasida signal quvvatini yo'qolishidan optik signal so'nadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Landsberg G.S. Optika. –T.: «O'qituvchi» nashriyoti, 1981.
2. Raxmatullaev. M. Umumiy fizika kursi. -T.: 1995.
3. Гуревича С.Б. Оптическая обработка информации. –М.: 2007.
4. Ионов А.Д., Попов Б.В. Волновые линии связи. –М.: «Радио и связь», 2006.
5. <http://www.Ziyonet.uz>
6. <http://www.Atdt.tuit.uz/dl>
7. <http://www.fizika.ayp.ru>
8. <http://www.dic.academic.ru>
9. <http://www.optika.ucoz.ru/index>